



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B22C 7/02 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2019120677, 03.07.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
03.07.2019

Дата регистрации:  
05.10.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 03.07.2019

(45) Опубликовано: 05.10.2020 Бюл. № 28

Адрес для переписки:

620002, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул.  
Мира, 19, ФГАОУ ВО "УРФУ" имени первого  
Президента России Б.Н. Ельцина, Центр  
интеллектуальной собственности, Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):

Грузман Вячеслав Моисеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Уральский федеральный  
университет имени первого Президента  
России Б.Н. Ельцина" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: SU 664539 A, 25.05.1979. RU 2116157  
C1, 27.07.1998. SU 458391 A, 30.01.1975. SU  
1141643 A1, 20.08.1997. US 20050087321 A1,  
28.04.2005.

(54) Способ выплавления модельного состава горячим воздухом

(57) Реферат:

Изобретение относится к литейному  
производству. Способ выплавления модельного  
состава включает нагрев оболочки с моделью  
горячим воздухом в два этапа. На первом этапе  
осуществляют кратковременный нагрев  
увлажненным горячим воздухом с температурой  
80-90°C и влажностью 75-90%. На втором этапе  
нагревают сухим горячим воздухом с

температурой 150-300°C до полного выплавления  
модельного состава. Обеспечивается получение  
расплавленного слоя на границе модели и  
оболочки за короткое время, обеспечивается  
свободное расширение модели и гарантированное  
предупреждение образования трещин в оболочке.  
1 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
**B22C 7/02 (2020.02)**

(21)(22) Application: **2019120677, 03.07.2019**

(24) Effective date for property rights:  
**03.07.2019**

Registration date:  
**05.10.2020**

Priority:

(22) Date of filing: **03.07.2019**

(45) Date of publication: **05.10.2020 Bull. № 28**

Mail address:

**620002, Sverdlovskaya obl., g. Ekaterinburg, ul.  
Mira, 19, FGAOU VO "URFU" imeni pervogo  
Prezidenta Rossii B.N. Eltsina, Tsentr  
intellektualnoj sobstvennosti, Marks T.V.**

(72) Inventor(s):

**Gruzman Vyacheslav Moiseevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal State Autonomous Educational  
Institution of Higher Education Ural Federal  
University named after the first President of  
Russia B.N.Yeltsin (RU)**

(54) **METHOD OF MELTING MODEL COMPOSITION WITH HOT AIR**

(57) Abstract:

FIELD: foundry.

SUBSTANCE: invention relates to foundry. Method of making the model composition involves heating the shell with the hot air model in two steps. At the first stage, short-term heating is carried out with moistened hot air with temperature of 80–90 °C and humidity of 75–90 %. At the second stage, it is heated with dry hot

air at temperature of 150–300 °C till complete model composition is melted.

EFFECT: obtaining a molten layer at the boundary of the model and shell in a short time, providing free expansion of the model and ensuring prevention of formation of cracks in the shell.

1 cl, 1 dwg

Предполагаемое изобретение относится к литейному производству, в частности изготовлению отливок по выплавляемым моделям и может быть использовано в процессе выплавления модельного состава горячим воздухом.

Аналогом изобретения является способ выплавления моделей горячим газом, нагретым выше температуры плавления материала модели. [1, Литьё по выплавляемым моделям. В.И. Иванов и др., М, Машиностроение, 1984].

Недостатком этого метода является большая вероятность образования трещин в песчаной оболочке, вызванная температурным расширением твёрдой модели, прогретой на всю толщину вследствие относительно медленного нагрева горячим воздухом. При быстром нагреве модели за счет увеличения коэффициента теплоотдачи теплоносителя в ней возникает крутой градиент температур и слой модельного состава, прилегающий к оболочке, расплавляется быстрее, чем модель успеет существенно расшириться. На практике это условие обеспечивают выплавкой моделей в паровых автоклавах и ваннах с горячей водой. Однако эти устройства неприемлемы для крупносерийного и массового производства отливок и крупногабаритных оболочек. Кроме того, стоимость такого оборудования больше, чем печей с горячим воздухом. Выше и затраты на реализацию в них технологических процессов.

Наиболее близким к предполагаемому изобретению является способ выплавления моделей из оболочковых форм [2, Патент РФ №2116157 В22D 29/00]. Сущность способа заключается в том, что в ходе непрерывной вытопки применяются два различных технологических приёма - механический и тепловой. Это, естественно, позволяет существенно повысить производительность процесса при гарантии отсутствия трещин в оболочках. Однако вышеупомянутый способ включает использование герметичной камеры с теплоизолирующей перегородкой под давлением 4-6 Мпа. В результате осуществляется механическое воздействие на оболочку. Второй прием – тепловой, когда после удаления перегородки осуществляют тепловое воздействие на оболочку. Такой способ выплавления технологически сложен и удорожает стоимость оборудования для вытопки и создаёт сложности с обеспечением герметичности при эксплуатации такого оборудования в крупносерийном и массовом производстве отливок.

Предполагаемое изобретение ликвидирует проблему образования трещин в оболочках при вытопке модельного состава горячим воздухом. Решение проблемы достигается делением процесса вытопки горячим воздухом на два этапа кратковременный (2-3 мин.), начальный и основной (10-12 мин), необходимый для полной вытопки.

Начальный этап вытопки осуществляется, например, горячим влажным воздухом, с температурой 80-90°C и влажностью равной 75-90%, а основной – сухим горячим воздухом с температурой 150-300°C. Вода из горячего воздуха конденсируется на холодной поверхности, поступающих в устройство для вытопки оболочек, и коэффициент теплоотдачи от него увеличивается на порядок и более. Тем самым, на границе с оболочкой образуется расплавленный слой прежде, чем модель прогреется до опасного расширения. Кратковременность периода нагрева влажным воздухом подтверждается экспериментом.

В устройстве для замера температурных деформаций [3, авт. свид. 1195233] исследовали расширение модельного состава при нагреве. Результаты представлены на фиг.1, где 1 – кривая деформации образца модельного состава, 2 – температурная кривая образца. Как видно на Фиг.1 максимальное температурное расширение модельного состава равно 0,4%.

По выплавляемым моделям получают мелкие отливки: наиболее крупногабаритные модели не превышают 300 мм. При относительном температурном расширении 0,4%,

абсолютное расширение такой модели составит 1,2 мм. Очевидно, что много времени для расплавления такого слоя не понадобится. Кроме того, это время легко регулируется влажностью горячего воздуха. Таким образом, проблема трещинообразования оболочек при выплавлении моделей горячим воздухом надёжно решается и при этом без затрат на дорогостоящее оборудование или реконструкцию и с увеличением его

производительности.

Предлагаемое изобретение полностью решает поставленную техническую проблему.

Использованные источники

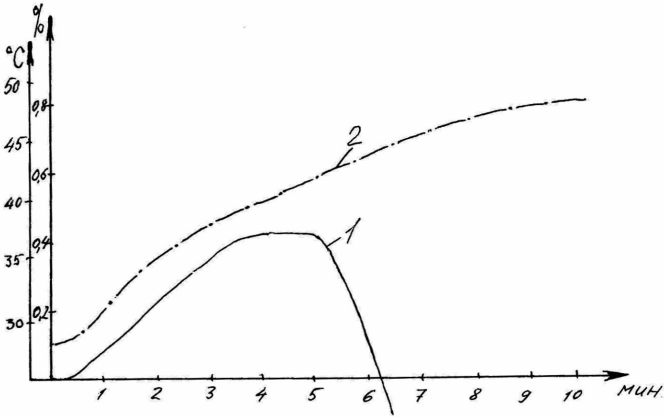
1. Литье по выплавляемым моделям. В.И. Иванов, С.А. Казёнов, Б.С. Курчман. М., Машиностроение, 1984, с.228.

2. Патент РФ 2116157. Способ выплавления моделей из оболочковых форм. Опубликовано 27.07.1988.

3. А.с. 1195233. Устройство для замера температурной деформации формовочной смеси. Опубл. 30.11.1985г.

#### (57) Формула изобретения

Способ выплавления модельного состава, включающий нагрев оболочки с моделью горячим воздухом, осуществляемый в два этапа, отличающийся тем, что на первом этапе осуществляют кратковременный нагрев увлажненным горячим воздухом с температурой 80-90°C и влажностью 75-90%, а на втором – сухим горячим воздухом с температурой 150-300°C до полного выплавления модельного состава.



Фиг.1